

Der Einfluss von Betreuenden auf die Wirksamkeit von Schülerlaboren - Zielsetzung und Konstruktion der Instrumente -

Motivation

Außer Frage steht die für den Lernerfolg maßgebliche Rolle der Lehrkräfte (Kunter & Pohlmann, 2015; Lipowsky, 2006). Studien legen nahe, dass auch die Wirksamkeit eines Schülerlaborbesuchs (neben der Gestaltung der Laborumgebung) wesentlich von der Instruktionsqualität der Betreuenden abhängt (vgl. Glowinski, 2007; Pawek, 2009; Streller, 2015). Da sich jedoch die Zielstellungen von Schülerlabor und Schule unterscheiden, ist davon auszugehen, dass für eine optimale Wirkung auch die Betreuung selbst an die außerschulischen Lernorte angepasst werden muss. Es stellt sich die Frage, ob Merkmale guten Unterrichts mit den Merkmalen guter Betreuung im Schülerlabor übereinstimmen. Auch inwiefern das schulspezifische Professionswissen einen Prädiktor für die gewünschten Effekte von Schülerlaboren darstellt, ist bisher nicht untersucht. Daher erfolgt im Rahmen dieses Promotionsprojekts im Schülerlabor DeltaX (Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf) eine Untersuchung von Zusammenhängen zwischen Wirksamkeit von Schülerlaborbesuchen, Wissen und Merkmalen von Betreuern, Betreuungspraxis und Schülertypen.

Forschungsfragen

Eine Übersicht der im Folgenden verwendeten Begriffe und Konstrukte gibt Abb. 1.

- (F1) Werden die Zielvariablen eines Schülerlaborbesuchs durch Betreuende individuell beeinflusst?
- (F2) Gibt es einen Zusammenhang zwischen den Merkmalen Betreuender und der wahrgenommenen Qualität der Betreuung während des Laborbesuchs?
 - bezogen auf das Professionswissen (Fachwissen, fachdidaktisches Wissen und pädagogisches Wissen)
 - bezogen auf weitere Aspekte professioneller Handlungskompetenz (Überzeugungen / Werthaltungen, Motivation, Selbstregulation)
- (F3) Welcher Zusammenhang besteht zwischen der von Lernenden wahrgenommenen Qualität der Betreuung beim Laborbesuch und den Zielvariablen des Schülerlabors?
- (F4) Welche Aspekte der professionellen Handlungskompetenz von Betreuenden werden durch die Tätigkeit im Schülerlabor beeinflusst?

Anlage und Design der Untersuchung

Auf Grundlage des Angebots-Nutzungs-Modells nach Helmke (2015) und des Modells professioneller Handlungskompetenz nach Baumert & Kunter (2006) wurde ein Untersuchungsmodell entwickelt. Dieses gibt eine Übersicht über die zu untersuchenden Konstrukte (Abb. 1) und deren Beziehung zueinander. Zur Beantwortung der formulierten Forschungsfragen wurde ein Pre-Post-Design gewählt (Abb. 2).

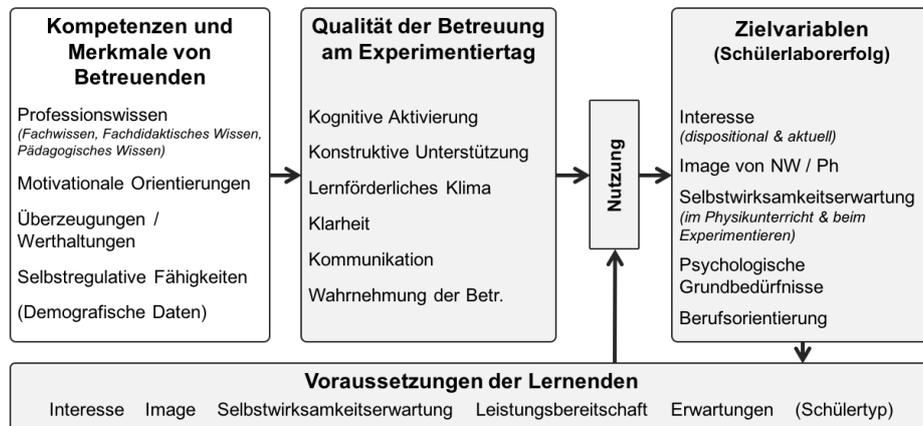


Abb. 1: Das Untersuchungsmodell dieses Projekts.

Lernende führen am Experimentiertag „Radioaktivität und Strahlung“ an insgesamt zwei Stationen Experimente zu „Umweltradioaktivität“ und den „Eigenschaften ionisierender Strahlung“ durch (ca. 120 Minuten pro Station). Jeweils unmittelbar vor (T1) und nach dem Experimentiertag (T3) werden die wahrgenommene Qualität der Betreuung und die Zielvariablen des Schülerlabors durch einen Fragebogen für Lernende erfasst (vgl. Abb. 2). Zusätzlich erfolgt während des Experimentiertags (T2) ein Rating der Betreuungsqualität durch einen externen Beobachtenden. Außerdem ist die Erhebung von Kompetenzen und Merkmalen der Betreuenden je einmal vor (T0) und einmal nach mehreren betreuten Experimentiertagen (T4) vorgesehen.

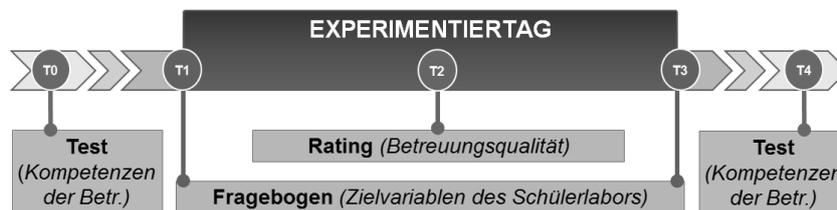


Abb. 2: Der Einsatz der Instrumente an den jeweiligen Zeitpunkten.

Instrumente

In der Schülerlaborforschung haben sich Fragebögen als Messinstrument etabliert, wohingegen der Trend zu Videoaufnahme und anschließender Kodierung und Rating sich vor allem in der Unterrichtsforschung abzeichnet. Eine Videostudie ist im Schülerlabor DeltaX jedoch nicht möglich. Als Kompromiss wird die Fragebogenerhebung daher durch ein Live-Rating um eine weitere Perspektive erweitert. Der Ratingbogen erfasst Aspekte, die im Fragebogen nicht oder nur knapp aufgegriffen werden.

Folgende Messinstrumente kommen zu den fünf Zeitpunkten T0 bis T4 zum Einsatz (vgl. Abb. 2):

- **T0:** Professionswissenstest für Betreuende (Fachwissen, fachdidaktisches Wissen, Pädagogisches Wissen)
- **T0:** Fragebogen für Betreuende zu weiteren Aspekten professioneller Handlungskompetenz (Überzeugungen / Werthaltungen, Motivation, Selbstregulation)
- **T1:** Fragebogen 1 zu Zielvariablen des Schülerlabors für Lernende vor dem Experimentiertag (vor dem Experimentiertag – Pre-Erhebung)

- **T2:** Ratingbogen zur Qualität der Betreuung (während des Experimentiertags)
- **T3:** Fragebogen 2 zu Zielvariablen des Schülerlabors und wahrgenommener Betreuungsqualität für Lernende (nach dem Experimentiertag – Post-Erhebung)
- **T4:** Professionswissenstest für Betreuende (nach einigen Experimentiertagen – inhaltlich identisch zu dem ersten Test)

Testkonstruktion

Die Aufgabensammlung und -entwicklung (inkl. Kodiermanualen) erfolgte auf Grundlage von für diese Studie adaptierten Itemmodellen nach Riese et. al. (2015), Gramzow (2015) und Riese (2009).

Aufgrund der Domänenspezifität von Fach- und fachdidaktischem Wissen (Baumert & Kunter 2006) – und damit auch der zugehörigen Tests – war es in nur sehr geringem Maße möglich, entsprechende Aufgaben und Items aus bereits bestehenden Tests (z.B. Riese, 2009; Gramzow, 2015; Woitkowski, 2015) zu übernehmen. Sämtliche Aufgaben wurden daher in Bezug auf die Inhaltsbereiche „Umweltradioaktivität“ und „Eigenschaften ionisierender Strahlung“ neu entwickelt bzw. überarbeitet und durch Experten der Arbeitsgruppe Physikdidaktik an der TU Dresden begutachtet.

Der Test des *Fachwissens* besteht aus 32 Items im Single-Choice-, Multiple-Choice- und Kurzantwort-Format. Die Grundlage für die Konstruktion bildete ein dreidimensionales Itemmodell (Fachstufen – Komplexität – Inhaltsbereiche).

Analog dazu enthält der Test des *fachdidaktischen Wissens* insgesamt 19 Items in denselben Formaten. Die Grundlage für die Konstruktion bildete ebenfalls ein dreidimensionales Itemmodell (Fachstufen – kognitive Anforderungen – Inhaltsbereiche).

Für den Test des *Pädagogischen Wissens* konnten aus Kemna (2012) 32 Items im Single-Choice-Format übernommen und angepasst werden. Diese prüfen, inwieweit das anwendungsbezogene Wissen für eine pädagogisch sinnvolle Gesprächsführung (22 Items) und inwieweit es für die erfolgreiche Durchführung von Gruppenunterricht (sowie im Unterricht, als auch im Schülerlabor) ausgebildet ist (10 Items).

Fragebogenkonstruktion

Für die Fragebogenerhebung im Pre-Post-Design erfolgte die Itemkonstruktion auf Basis bisheriger Untersuchungen in den Bereichen Unterrichtsdiagnostik & Schülerlabor (u.a. Pawek, 2009; Weßnigk, 2013; Streller, 2015; Helmke, 2016). Erhoben werden die Qualität des Experimentiertages und die Zielvariablen des Schülerlabors (vgl. Abb. 1). Vor der Pilotierung enthielt der Pre-Fragebogen (T1) 83 Items und der Post-Fragebogen (T3) 175 Items.

Ratingbogenkonstruktion

Insgesamt konnten 30 Items aus etablierten Instrumenten der Unterrichtsdiagnostik (u.a. Helmke et. al., 2016, 2007; Leist et. al., 2010; Seidel et. al., 2004) entnommen und ggf. angepasst bzw. geändert werden. Einige wenige Items wurden auf Basis der Instrumente neu entwickelt.

Ausblick

Im Rahmen der Pilotierung wurden die Tests für das Fachwissen und das fachdidaktische Wissen im August 2016 von 4 Studierenden des Lehramtes Physik der Technischen Universität Dresden erprobt; die Auswertung steht noch aus. Die Fragebögen wurden im Schülerlabor von 78 Lernenden ausgefüllt; davon können 74 Datensätze für die folgenden Validitäts- und Reliabilitätsanalysen herangezogen werden.

Die Haupterhebung wird voraussichtlich im Oktober 2016 starten.

Literatur

- Baumert, J., & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift Für Erziehungswissenschaft*, 9(4), 469–520.
- Glowinski, I. (2007). Schülerlabore im Themenbereich Molekularbiologie als Interesse fördernde Lernumgebungen.
- Gramzow, Y. (2015). Fachdidaktisches Wissen von Lehramtsstudierenden im Fach Physik. Modellierung und Testkonstruktion. In *Studien zum Physik- und Chemielernen*; 181. Berlin: Logos Verlag Berlin GmbH.
- Helmke, A., Helmke, T., Lenske, G., Pham, G., Praetorius, A., Schrader, F., & Ade-Thurrow, M. (2016). Evidenzbasierte Methoden der Unterrichtsdiagnostik und-entwicklung, (6.0).
- Helmke, A., Helmke, T., Lenske, G., Pham, G., Praetorius, A., Schrader, F., & Ade-Thurrow, M. (2015). Strategien, Perspektiven und Szenarien der Unterrichtsdiagnostik.
- Helmke, A., Helmke, T., Schrader, F.-W., & Wagner, W. (2007). Der Ratingbogen der DESI-Videostudie. Universität Koblenz-Landau, Campus Landau.
- Kemna, P. W. (2012). Messung pädagogischer Basiskompetenzen von Lehrerinnen und Lehrern. Münster: Waxmann Verlag.
- Kunter, M., & Pohlmann, B. (2015). Lehrer. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (261–281). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Leist, S., Töpfer, T., Bardowiecks, S., Pietsch, M., & Tosana, S. (2010). Handbuch zum Unterrichtsbeobachtungsbogen der Schulinspektion Hamburg. Institut für Bildungsmonitoring
- Lipowsky, F. (2006). Auf den Lehrer kommt es an. Empirische Evidenzen für Zusammenhänge zwischen Lehrerkompetenzen, Lehrerhandeln und dem Lernen der Schüler. *Kompetenzen und Kompetenzentwicklung von Lehrerinnen und Lehrern*.
- Lipowsky, F. (2007). Was wissen wir über guten Unterricht? *Guter Unterricht* (Friedrich Jahresheft), 1–4.
- Lipowsky, F. (2015). Unterricht. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (69–105). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Pawek, C. (2009). Schülerlabore als interesselördernde außerschulische Lernumgebungen für Schülerinnen und Schüler aus der Mittel- und Oberstufe (Dissertation).
- Riese, J. (2009). Professionelles Wissen und professionelle Handlungskompetenz von (angehenden) Physiklehrkräften. In *Studien zum Physik- und Chemielernen*; 97. Berlin: Logos Verlag Berlin GmbH.
- Riese, J., Kulgemeyer, C., Borowski, A., Fischer, H., Gramzow, Y., Reinhold, P., ... Zander, S. (2015). Modellierung und Messung des Professionswissens in der Lehramtsausbildung Physik. *Zeitschrift Für Pädagogik* (61. Beiheft), 55–79.
- Seidel, T., Prenzel, M., Duit, R., & Lehrke, M. (2004). Technischer Bericht zur Videostudie "Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht." IPN-materialien. Kiel.
- Streller, M. (2015). The educational effects of pre and post-work in out-of-school laboratories. TU Dresden.
- Woitkowski, D. (2015). *Fachliches Wissen Physik in der Hochschulausbildung*. Berlin: Logos Verlag Berlin GmbH.